

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-077238

(43)Date of publication of application : 02.04.1991

(51)Int.Cl. H01J 11/00
H01J 9/02
H01J 11/02

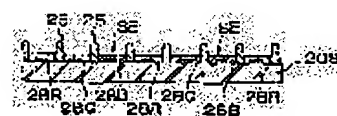
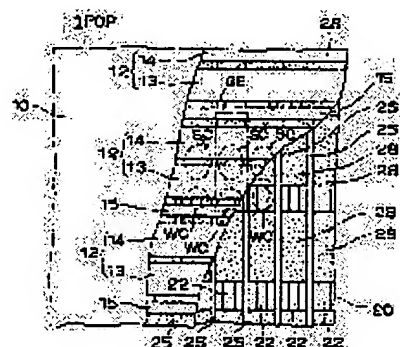
(21)Application number : 01-213870 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 18.08.1989 (72)Inventor : SHINODA TSUTAE
SUZUKI MASATO
KURAI TERUO

(54) PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable high quality and high precision matrix display by a method wherein a plurality of laterally extending barrier plates are provided on one substrate and a plurality of vertically extending barrier plates are provided on the other substrate while a pixel region corresponding to each discharge cell is segmented by each of the lateral barrier plates and vertical barrier plates.

CONSTITUTION: A plurality of laterally extending barrier plates 15 are provided between discharge maintaining electrode pairs 12 on one substrate 10. A plurality of vertically extending barrier plates 15 are provided on the other substrate 20. By placing the substrates 10, 20 opposite to each other, a pixel region GE corresponding to a discharge cell Sc is segmented by each of barrier plates 15 and each of barrier plates 25. Fluorescent layers 28R, 28G, 28B of at least two luminescent colors are formed by screening on each region SE separated by each barrier plate 25 inside the surface of a substrate 20S to be the substrate 20 so that the luminescent color differs from an adjacent region SE. The fluorescent layers 28R, 28G, 28B are partially removed per specific longitudinal interval by means of photolithography.



⑫ 公開特許公報(A) 平3-77238

⑤Int.Cl.⁵H 01 J 11/00
9/02
11/02

識別記号

K 8725-5C
F 6722-5C
B 8725-5C

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑤発明の名称 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

②特 願 平1-213870

②出 願 平1(1989)8月18日

⑦発 明 者 篠 田 傳 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑦発 明 者 鈴 木 正 人 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑦発 明 者 倉 井 輝 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑦出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑦代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 対向配置した一対の基板(10)(20)により放電空間(30)が形成され、一方の基板(10)側に放電セル(SC)を画定する横方向に延びた複数の放電維持電極対(12)が設けられ、縦方向に延びた複数の選択電極(22)によって各放電セル(SC)に対応した蛍光体(28)を選択的に発光させるように構成されたプラズマディスプレイパネル(1)において、

前記一方の基板(10)の前記各放電維持電極対(12)の間に横方向に延びた複数の隔壁(15)が設けられ、

他方の基板(20)に縦方向に延びた複数の隔壁(25)が設けられ、

前記各隔壁(15)と前記各隔壁(25)

とによって前記各放電セル(SC)に対応した画素領域(CE)が区画された

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

(2) 基板(20S)の表面に、縦方向に延びる複数の隔壁(25)を形成する工程と、

前記基板(20S)の表面の内の前記各隔壁(25)によって分離された各領域(SE)に、隣接した当該領域(SE)に対しては互いに発光色が異なるように、少なくとも2色以上の発光色の蛍光体層(28R)(28G)(28B)をスクリーン印刷法によって形成する工程と、

前記各発光色の蛍光体層(28R)(28G)(28B)をフォトリソグラフィ法によって縦方向の所定間隔毎に部分的に除去する工程と

を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

放電により発光する蛍光体を設けることによってカラー表示を可能としたプラズマディスプレイパネルに関し、

高品質で高精細のマトリクス表示を可能とすることを目的とし、

対向配置した一対の基板により放電空間が形成され、一方の基板側に放電セルを画定する横方向に延びた複数の放電維持電極対が設けられ、縦方向に延びた複数の選択電極によって各放電セルに対応した蛍光体を選択的に発光させるように構成されたプラズマディスプレイパネルであって、前記一方の基板の前記各放電維持電極対の間に横方向に延びた複数の隔壁が設けられ、他方の基板に縦方向に延びた複数の隔壁が設けられ、前記各隔壁と前記各隔壁とによって前記各放電セルに対応した画素領域が区画されたことを特徴として構成される。

を選択的に放電させるように構成される。従来より、ドットマトリクス表示のための放電用の電極を誘電体層で覆ったAC（交流）駆動型のPDPにおいて、放電により発光する蛍光体を設けて多色表示を可能とした構造のものが知られている。

このような従来のPDPでは、一方のガラス基板側に各画素領域を区画する格子状（メッシュ状）の隔壁が設けられ、これによって、確実に1つのドットのみを発光させることが可能となり、また、隣接するドット間で発光色が異なる場合において、発光色の混色（クロストーク）が防止されて鮮明なカラー表示が行えるようになっている（例えば、特開昭62-219438号公報に示された面放電型のPDP）。

また、発光色の異なる蛍光体を形成するにあたって、従来では、発光色の数に応じた回数数のフォトリソグラフィ工程が繰り返される。すなわち、例えば、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の3色の蛍光体を設ける場合には、まず、蛍光体を設ける側のガラス基板の全面に、露光に

(産業上の利用分野)

本発明は、放電により発光する蛍光体を設けることによってカラー表示を可能としたプラズマディスプレイパネル（PDP）及びその製造方法に関し、特に画素領域を区画するための隔壁の構造及び蛍光体の形成方法に特徴を有する。

PDPは、薄い奥行きで大型の表示画面を実現できるため、CRTディスプレイに代わる表示装置として注目を集めている。それ故に、高解像度で高品質のフルカラー表示が行えること、長寿命であること、高信頼性であること、低価格であることなどが望まれている。

(従来の技術)

発光させるドット（画素）の組み合わせによって文字や図形を表示するドットマトリクス表示方式のPDPは、表示側及び背面側の一対のガラス基板を放電空間を設けて対向配置し、格子状に配列した電極群の各交差部に画定された各放電セル

より粘着力が大となる感光剤を混入した例えばレッドの蛍光物質を塗布し、所定の画素領域にのみレッドの発光色の蛍光物質を残すようにパターン露光及びエッチングを行う。次に、レッドの発光色の蛍光物質の表面を含めたガラス基板の全面に、上述の感光剤を混入した例えばグリーンの蛍光物質を塗布し、所定の画素領域にグリーンの蛍光物質を残すようにパターンエッチングを行う。このとき、レッドの蛍光物質はその感光剤の粘着力が既に大となっているのでエッチングされない。以下同様に、所定の画素領域にブルーの蛍光物質を残存させる。

以上の3回のフォトリソグラフィ工程の後に、灰化処理（熱処理）によって、感光剤成分を取り除き、3色の蛍光体を設ける。

(発明が解決しようとする課題)

従来のPDPでは、各画素領域の区画を一方のガラス基板に設けたメッシュ状の隔壁によって行っている。このため、隔壁の形成に伴う制約によ

り、各画素領域の大きさをある程度以下とすることが困難であるので、ドット密度の高密度化、すなわち、PDPの高細化を図ることができないという問題があった。

また、各画素領域にそれぞれ蛍光体を形成するにあたって、上述したように発光色の数に応じてフォトリソグラフィ工程を繰り返す必要がある。このため、製造工程が複雑であり、量産性が悪いという問題があった。さらに複数回のフォトリソグラフィ工程において、異なる発光色の蛍光物質が重ねて塗布されるので、エッチングの際に上側の蛍光物質の除去が不完全であると、発光色が濁った色になるという問題があった。

上述の問題に鑑み、請求項1の発明は、高品質で高精細のマトリクス表示を可能とすることを目的とし、請求項2の発明は、請求項1のプラズマディスプレイパネルを容易且つ安価に製造することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

異なるように、少なくとも2色以上の発光色の蛍光体層28R、28G、28Bをスクリーン印刷法によって形成する工程と、前記各発光色の蛍光体層28R、28G、28Bをフォトリソグラフィ法によって縦方向の所定間隔毎に部分的に除去する工程とを含むことを特徴として構成される。

(作用)

一方の基板10の放電維持電極対12の間に横方向に延びた複数の隔壁15が設けられる。

他方の基板20に縦方向に延びた複数の隔壁25が設けられる。

一方及び他方の基板10、20を対向配置することにより、各隔壁15と各隔壁25とによって放電セルSCに対応した画素領域GEが区画される。

他方の基板20となる基板20Sの表面の内の各隔壁25によって分離された各領域SEに、隣接した当該領域SEに対しては互いに発光色が異なるように、少なくとも2色以上の発光色の蛍光

上述の課題を解決するため、請求項1の発明は、第1図及び第2図に示すように、対向配置した一対の基板10、20により放電空間30が形成され、一方の基板10側に放電セルSCを画定する横方向に延びた複数の放電維持電極対12が設けられ、縦方向に延びた複数の選択電極22によって各放電セルSCに対応した蛍光体28を選択的に発光させるように構成されたプラズマディスプレイパネル1であって、前記一方の基板10の前記各放電維持電極対12の間に横方向に延びた複数の隔壁15が設けられ、他方の基板20に縦方向に延びた複数の隔壁25が設けられ、前記各隔壁15と前記各隔壁25とによって前記各放電セルSCに対応した画素領域GEが区画されたことを特徴として構成される。

請求項2の発明は、第4図に示すように、基板20Sの表面に、縦方向に延びる複数の隔壁25を形成する工程と、前記基板20Sの表面の内の前記各隔壁25によって分離された各領域SEに、隣接した当該領域SEに対しては互いに発光色が

異なるように、少なくとも2色以上の発光色の蛍光体層28R、28G、28Bがスクリーン印刷法によって形成される。

各発光色の蛍光体層28R、28G、28Bは、フォトリソグラフィ法によって縦方向の所定間隔毎に部分的に除去される。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

第1図は本発明に係るPDP1の構造を示す要部断面正面図、第2図は第1図のPDP1のⅡ矢視平面図、第3図は隔壁15、25の構造を示す部分斜視図である。

第1図及び第2図において、PDP1は、表示側のガラス基板10、背面側のガラス基板20、ガラス基板10の内面に横(X)方向に延びた互いに平行な一対の主放電電極13、14からなる複数の放電維持電極対12、互いにとり合う放電維持電極対12、12の間に設けられた横方向に延びる隔壁15、ガラス基板20の内面に縦

(Y) 方向に延びた複数のアドレス電極 22、各アドレス電極 22 の間に設けられた縦方向に延びる隔壁 25、及び各隔壁 25 の間において縦方向の所定間隔毎にアドレス電極 22 を露出させるように設けられた所定の発光色の蛍光体 28、28…などから構成され、内部の放電空間 30 には、例えばネオン及びキセノンの混合ガスが封入されている。

なお、各放電維持電極対 22 は、表示の輝度を高めるために透明電極とされ、図示しない誘電体層及び酸化マグネシウム (MgO) などからなる保護層によって被覆されている。

隔壁 15 と隔壁 25 とは、第 3 図によく示されているように、放電空間 30 において互いの頂上部が当接するように立体的に交差し、これら隔壁 15 と隔壁 25 とによって画素領域 GE が区画されている。すなわち、隔壁 15 と隔壁 25 とによって囲まれた各マスが 1 つのドットに対応している。

PDP1 では、放電空間 30 を介して対向する

主放電電極 13 とアドレス電極 22 との交点に、表示画素を選択するためアドレス用の放電セル WC が画定され、また、各画素領域 GE 内において主放電電極 13、14 の互いの対向部に、表示用の放電セル SC が画定される。

以上のように構成された PDP1 における表示に際しては、従来の面放電型 PDP と同様の駆動制御が行われる。すなわち、先ず各放電維持電極対 12 の主放電電極 13 と主放電電極 14 との間に放電開始電圧を超える電圧を印加してライン単位の放電を開始させ、続いて各ラインについて、表示に不必要な画素に対応するアドレス電極 22 に放電消去パルスを印加し、対応する放電セル SC において、壁電荷を消去して放電を停止させる。

放電維持電極対 12 には、放電開始電圧より低い放電維持電圧が加えられ、表示画素に対応する放電セル SC については放電が継続される。これにより、放電中の放電セル SC に対向する蛍光体 28 が、放電により生じる紫外線によって励起されて発光する。

このような表示動作において、各画素領域 GE は、上述のように隔壁 15 と隔壁 25 とによって仕切られているので、従来のメッシュ状の隔壁を設けた PDP と同様に、表示画素の選択が確実なものとなり、また、隣接する画素領域 GE の発光色が異なる場合には各画素領域 GE 間のクロストークが防止される。

なお、隔壁 15 と隔壁 25 のそれぞれの高さの比は、放電空間 30 の間隙 D、放電セル SC の配置や形状などに応じて選定するのが望ましい。本実施例の PDP1 では、間隙 D が約 $100\mu\text{m}$ とされ、隔壁 15 の高さ d_1 と隔壁 25 の高さ d_2 の比は、1 対 3 とされている。

次に PDP1 の製造方法について説明する。

第 4 図は第 1 図の PDP1 の各製造工程を示す図であり、第 4 図 (a) 及び (b) は部分斜視図、第 4 図 (c) ~ (e) は部分断面図、第 4 図 (f) 及び (g) は部分平面図である。

先ず、背面側のガラス基板 20 の主材料となる基板 20S の表面に縦方向に延びる複数のアドレ

ス電極 22、22…を横方向に所定ピッチ p ($p = 120\mu\text{m}$) をもって形成する [第 4 図 (a)]。

そして、スクリーン印刷法 (厚膜法) により、各アドレス電極 22 の間にガラスペーストを塗布して焼成を行い、縦方向に延びる複数の隔壁 25 を形成する [第 4 図 (b)]。

次に、基板 20S の表面において、各隔壁 25 によって隔てられた各領域 SE の中の 2 つおきの領域 SE に、露光によって粘着性が大となる感光剤を混入したレッドの蛍光物質をスクリーン印刷法によって塗布し、蛍光体層 28R を形成する。

このとき、印刷パターンがスクリーンマスクにおけるパターン崩れが起こりにくいストライプ状となっているので、厚膜法に比べて量産性に優れコストダウンの可能な厚膜法によっても、高精細に対応した $50 \sim 70\mu\text{m}$ 幅の蛍光体層 28R を形成することができる [第 4 図 (c)]。

続いて、蛍光体層 28R を形成した領域 SE の一方側の領域 SE に、感光剤を混入したグリーン

の蛍光物質をスクリーン印刷法によって塗布し、
蛍光体層28Gを形成する〔第4図(d)〕。

さらに、蛍光体層28Gを形成した領域SEと隣接する領域SEにブルーの蛍光物質をスクリーン印刷法によって塗布し、蛍光体層28Bを形成する〔第4図(e)〕。

以上の第4図(c)～(e)のスクリーン印刷工程を経た基板20Sは、第4図(f)及び(g)に示すフォトリソグラフィ工程に送られる。

第4図(f)において、基板20Sの上方に、図中に斜線で示す透光部50aと横方向に延びたストライプ状の複数の透光部50bとを有した露光マスク50を載置し、所定の光源を用いて蛍光体層28R、28G、28Bを一括してパターン露光する。これにより、蛍光体層28R、28G、28Bの内の透光部50bに対応する部分の粘着性が大となる。

そして、蛍光体層28R、28G、28Bにおける縦方向の所定間隔毎の非露光部分をエッチング除去し、感光剤を取り除く炭化処理を行う〔第

4図(g)〕。これによって、上述の画素領域GE毎に分離した蛍光体28が形成され、縦方向に並ぶ同一発光色の各蛍光体28の間にてアドレス電極22が露出する。

その後においてガラス基板20は、別に放電維持電極対12、隔壁15、及び誘電体層などを設けた表示側のガラス基板10と重ねられ、封止ガラスによる密封、及び放電用の混合ガスの封入などが行われ、PDP1が完成される。

上述の実施例によると、各画素領域GEを区画するための隔壁は、ストライプ形状の隔壁15及び隔壁25によって構成されるので、隔壁15又は隔壁25において互いの間隔を小さくすることが容易であり、各画素領域GEの微細化を図ることができる。

〔発明の効果〕

請求項1の発明によれば、高品質で高精細のマトリクス表示が可能となる。

請求項2の発明によれば、上述の効果を有する

プラズマディスプレイパネルを容易且つ安価に製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るPDPの構造を示す要部断面正面図、

第2図は第1図のPDPのⅡ矢視平面図、

第3図は隔壁の構造を示す部分斜視図、

第4図は第1図のPDPの各製造工程を示す図である。

図において、

1はPDP(プラズマディスプレイパネル)、

10はガラス基板(一方の基板)、

12は放電維持電極対、

15は隔壁、

20はガラス基板(他方の基板)、

20Sは基板、

22はアドレス電極(選択電極)、

25は隔壁、

28は蛍光体、

28R、28G、28Bは蛍光体層、

30は放電空間、

GEは画素領域、

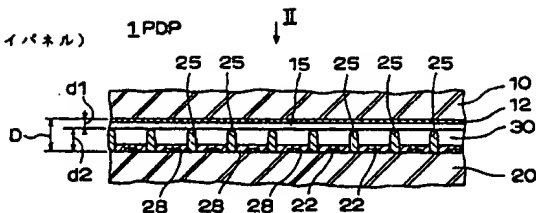
SCは放電セル、

SEは領域である。

代理人 弁理士 井 術 貞 一

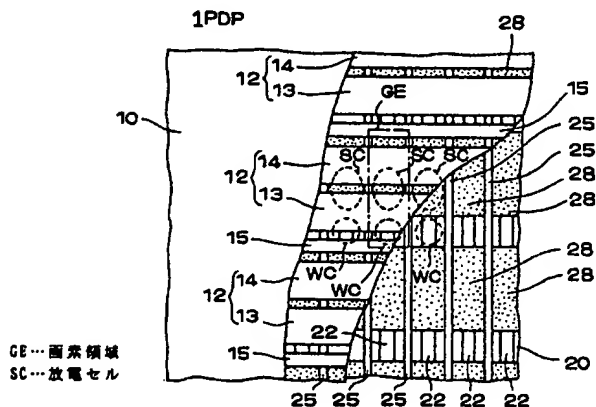


- 1...PDP (プラズマディスプレイパネル)
 10...ガラス基板 (一方の基板)
 12...放電維持電極対
 15...隔壁
 20...ガラス基板 (他方の基板)
 22...アドレス電極 (選択電極)
 25...隔壁
 28...蛍光体
 30...放電空間



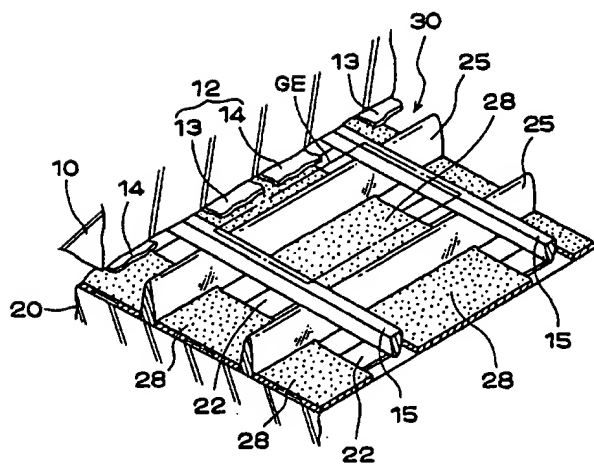
本発明に係るPDPの構造を示す要部断面正面図

第 1 図



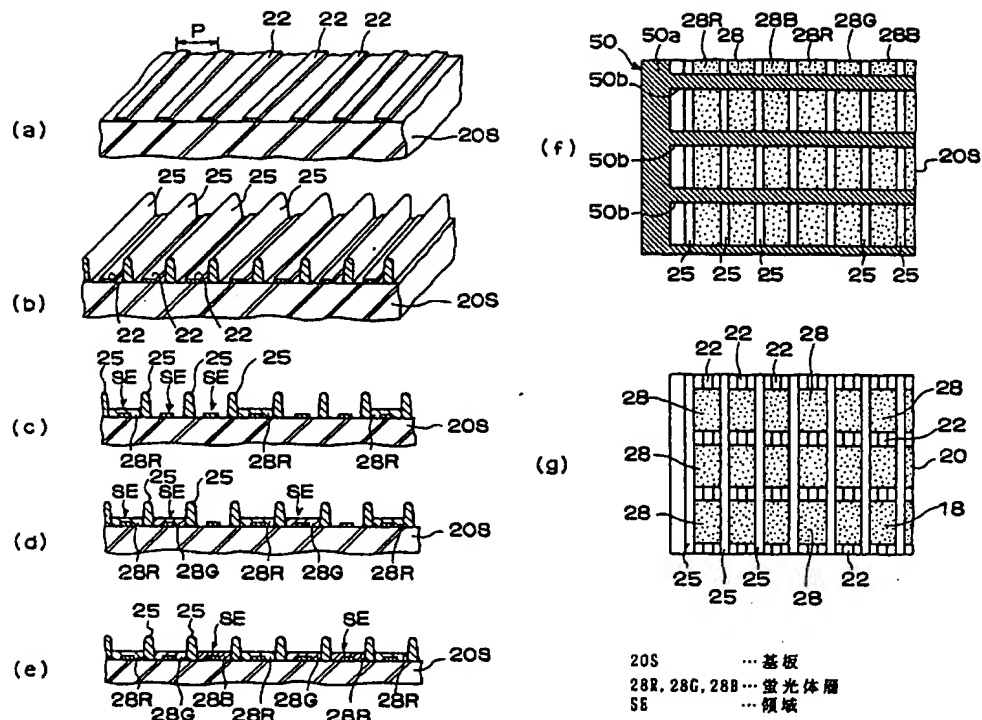
第 1 図のPDPのⅡ矢視平面図

第 2 図



隔壁の構造を示す部分斜視図

第 3 図



第1図のPDPの各製造工程を示す図

第4図